

УДК 639.3.09

**ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ
ПАРАЗИТОФАУНЫ И СТРУКТУРЫ КОМПОНЕНТНЫХ
СООБЩЕСТВ ПАРАЗИТОВ ГОЛЬЯНА
PHOXINUS PHOXINUS (L.). 1. БАСЕЙНЫ РЕК КАМЫ И С. ДВИНЫ**

© Г. Н. Доровских,* В. Г. Степанов

ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский государственный университет»

Октябрьский пр., 55, Сыктывкар, 167001

* e-mail: dorovsk@syktsu.ru

Поступила 14.03.2013

В бассейне р. Камы, верховьях р. Вычегды и притоках верхнего течения р. С. Двины паразитофауна гольяна однородна, компонентные сообщества его паразитов зрелые (сбалансированные) (по: Пугачев, 1999). В июне они находятся в состоянии сформированности.

Ключевые слова: паразиты рыб, паразитофауна, компонентное сообщество, *Phoxinus phoxinus*, гольян.

Сравнительный анализ структуры и разнообразия компонентных сообществ паразитов рыб позволил установить наличие двух их состояний: сбалансированного или зрелого сообщества и несбалансированного или незрелого сообщества, различающихся по значениям индексов видового разнообразия (Пугачев, 1999). Выявлены сообщества и с промежуточными значениями этих индексов (Доровских, 2002а). Отмечено закономерное изменение индексов разнообразия компонентных сообществ паразитов рыб в географических координатах (Пугачев, 1999; Доровских, 2002а; Доровских, Степанов, 2007), прослежена связь состояний этих сообществ с геологическим возрастом (четвертичная история) территории (Доровских, 2002а). Высказаны мнения о зависимости структуры сообществ паразитов рыб от множества факторов (Пугачев, 1999; Доровских, 2002а; Голикова, 2005; Русинек, 2005; Степанов, 2007). Детальные исследования таких зависимостей начались после выбора модельного объекта. Им стали сообщества паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.). На их примере изучили сезонную (Доровских, Голикова, 2004, 2009; Доровских, Степанов, 2009а, 2011а, б; Доровских, Терещенко, 2009) и возрастную (Доровских, Степанов, 2007, 2008а, б) динамики структуры компонентных сообществ паразитов рыб из бассейнов рек Камы, С. Двины, Мезени, Печоры и др. Установлено, что сообщества паразитов в течение года последовательно

проходят состояния формирования, сформированности и разрушения. Характеристики этих состояний перекрываются с таковыми указанными ранее для зрелых и незрелых сообществ (Пугачев, 1999). Доказано, что итог развития сообщества — более высокое его видовое разнообразие и сбалансированность биомасс видов, входящих в его состав (Доровских, 2002а; Доровских, Степанов, 2010).

Полученные сведения послужили базой для разработки методических основ изучения компонентных сообществ паразитов рыб (Пугачев, 1999; Доровских, 2002б; Доровских, Степанов, 2009б). Для получения достоверной картины состояния паразитарного сообщества конкретного водоема или бассейна сбор материала рекомендовано проводить от взрослых рыб примерно одного возраста и размера, физиологического состояния, отловленных «в один присест» в период сформированного состояния (обычно это июнь) сообщества (Доровских, 2002б; Доровских, Степанов, 2009б). Поскольку сообщество на воздействие загрязняющих веществ реагирует перестройкой своей структуры (Доровских и др., 2007), то для решения задач этой работы рыба взята из экологически благополучных водоемов.

Цель данной работы — показать закономерности изменения паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов рыб в направлении с юга на север. В этой публикации приведены данные по паразитофауне и сообществам паразитов гольяна из наиболее южно расположенных водотоков из числа исследованных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Гольян отловлен сачком из экологически благополучных водотоков в июне 2000—2004 гг. Реки Каменка и Расья, относящиеся к бассейну р. Камы, протекают по территории Висимского заповедника; р. Вычегда в своем верхнем течении — ихтиологический заказник; реки Улчекша и Н. Чекша — притоки р. Лузы, находятся вне зоны влияния промышленности и сельского хозяйства. Изучено 8 выборок по 15 особей гольяна в каждой. Возраст рыб 2+—3+. В этом возрасте у гольяна завершается процесс формирования паразитофауны, и она достигает своего максимального качественного и количественного составов (Доровских, Степанов, 2007, 2008а, б). Гольяна отлавливали в течение 10—20 мин. и сразу фиксировали в 10%-ном растворе формалина в пластиковые бутылки. Обработка проб проведена общепринятыми методами с учетом особенностей вскрытия рыб, фиксированных в формалине. В обязательном порядке на наличие паразитов просматривали осадок из емкостей, в которых хранилась рыба до вскрытия.

Терминология, расчеты индексов и метод построения графиков, отражающих структуру компонентного сообщества паразитов, изложены в ряде общедоступных публикаций (Доровских, Голикова, 2004, 2009; Доровских, Степанов, 2007, 2008а, б, 2009а; 2011а, б). При подсчете значений индексов видового разнообразия использованы не только данные о числе особей найденных видов паразитов (для миксоспоридий — цист), но и сведения об их условной биомассе (корень кубический из произведения длины, ширины и высоты тела паразита конкретного вида, умноженное на

число найденных экземпляров этого вида паразита). Количественная оценка состояния структуры сообщества получена вычислением ошибок уравнений регрессии для полученных групп видов в отдельности с последующим их суммированием (Доровских, 2002а, б).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У голяна из исследованных водотоков нашли 21 вид паразитов (табл. 1), 14 из которых встречаются повсеместно. Это *Myxobolus musculi*, *M. lomi*, *Trichodina* sp., все моногенеи, за исключением *Pellucidhaptor merus*, *Allocreadium isoporum*, *Diplostomum phoxini*, *Rhipidocotyle campanula*, *Raphidascaris acus*. Только в бассейне р. Камы были зарегистрированы *Myxobolus albovae* и *Pellucidhaptor merus*. К настоящему времени 1-й вид найден у молоди голяна в верховьях р. Вычегды и у рыбы из рек Човью и Кылымью, относящихся к бассейну Средней Вычегды (Доровских и др., 2009). *P. merus* отмечен в бассейнах рек Лузы (Доровских, Степанов, 2011б) и Вычегды (Доровских и др., 2009). Ранее *Myxidium rhodei* и *Phyllostomum folium* обнаружены в бассейне р. Вычегды, но у других видов хозяев (Доровских, 1988). В 2003 г. *P. folium* найден у голяна из бассейнов рек Сысолы и Сухоны (Доровских и др., 2009). *Neoechinorhynchus rutili* отмечен в мае 2003 г. у голяна из р. Улчекша, в августе того же года — реки Н. Чекша и Луза (Доровских, Степанов, 2011б). Таким образом, общими для голяна из рассматриваемых водотоков являются 19 видов паразитов. *Rhabdochona denudata* пока отмечен только у голяна из Верхней Вычегды, а глосидии не обнаружены у него в бассейне р. Камы, хотя найдены у других видов рыб (Костарев, 1974).

Итак, паразитофауна голяна из водотоков, относящихся к бассейнам рек Камы, Вычегды и Лузы, однородна по видовому составу. Число видов, выявленных в каждом из водоемов, колеблется от 14 до 16. Некоторые различия имеются лишь в уровне зараженности отдельными видами паразитов голяна. Это касается *Myxobolus musculi*, *Raphidascaris acus* максимальное заражение голяна им отмечено в бассейне р. Лузы, *Diplostomum phoxini* — верховья р. Вычегды, *Raphidascaris acus* — р. Улчекша и бассейн р. Камы. Большая почти в два раза численность и биомасса паразитов отмечены у голяна из верховий рек Вычегды и Улчекши (табл. 2).

В сообществах паразитов из всех водотоков доминируют по числу видов, их биомассе и численности автогенные виды. Исключение составили сообщества паразитов из верховьев рек Вычегды и Улчекши в самом начале июня, где аллогенный вид *Diplostomum phoxini* доминирует по числу особей и биомассе. Виды-специалисты по тем же показателям преобладают в водотоках бассейна р. Камы, верховьях рек Вычегды и Улчекше. В сообществах паразитов голяна из рек Лузы и Н. Чекши доминируют виды-генералисты. Однако преобладание видов-генералистов не столь велико, как видов-специалистов. Видом-доминантом в сообществах паразитов из водотоков бассейна рек Камы и Улчекши в середине июня является автогенный специалист *Gyrodactylus aphyae*. В сообществах паразитов из верховьев рек Вычегды и Улчекши в начале июня доминирует аллогенный

Таблица 1
Паразитофауна голяна
Table 1. Parasite fauna of the minnow

Вид паразита	Бассейны рек							
	Кама		Северная Двина					
	Р. Каменка 27.06.2000	Р. Расья 27.06.2000	Р. Вычегда (верхнее течение) 26.06.2004	Р. Улчеша		Р. Н. Чекша		Р. Луза 06.06.2003
				01.06.2003	15.06.2003	06.06.2003	20.06.2003	
	n = 15							
<i>Myxidium rhodei</i> Leger, 1905	—	2 (0.4)	—	—	—	—	1 (0.13)	1 (0.3)
<i>Myxobolus musculi</i> Keysselitz, 1908	—	1 (0.2)	5 (1.27)	4 (0.93)	5 (12.3)	5 (55.7)	4 (73.2)	6 (78.5)
<i>M. albovae</i> Krassilnikova in: Schulman, 1966	1 (0.07)	1 (0.07)	—	—	—	—	—	—
<i>M. lomi</i> Donec et Kulakowskaja, 1962	3 (0.53)	—	2 (2.73)	—	2 (1.93)	2 (0.47)	3 (0.67)	—
<i>Trichodina</i> sp.	+	+	+	—	+	+	+	+
<i>Dactylogyrus borealis</i> Nybelin, 1936	5 (1.47)	4 (0.8)	2 (0.2)	—	1 (0.13)	1 (0.07)	2 (0.2)	1 (0.07)
<i>Pellucidhaptor merus</i> (Zaika, 1961)	? (0.13)	1 (0.07)	—	—	—	—	—	—
<i>Gyrodactylus aphyae</i> Malmberg, 1957	? (32.80)	? (44.27)	? (31.73)	? (9.87)	? (70.8)	? (18.2)	? (22.3)	? (14.9)
<i>G. macronychus</i> Malmberg, 1957	? (0.33)	? (0.73)	? (5.2)	? (2.67)	? (9.8)	? (6.27)	? (6.13)	? (3.8)
<i>G. laevis</i> Malmberg, 1957	2 (0.47)	2 (0.27)	? (0.13)	1 (0.07)	? (0.2)	—	? (0.47)	? (0.13)
<i>G. limneus</i> Malmberg, 1964	? (0.13)	? (0.13)	? (0.27)	? (0.47)	? (0.47)	? (0.27)	? (0.27)	? (0.8)
<i>G. pannonicus</i> Molnar, 1968	? (0.6)	—	? (0.8)	? (0.33)	? (0.87)	? (0.53)	? (0.2)	? (0.2)
<i>G. magnificus</i> Malmberg, 1957	1 (0.07)	? (0.4)	? (2.13)	? (3.27)	? (4.13)	? (1.47)	? (1.2)	? (0.7)
<i>Phyllodistomum folium</i> (Olbers, 1926)	1 (0.07)	—	—	—	1 (0.07)	—	—	—
<i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894)	3 (0.4)	1 (0.07)	1 (0.13)	2 (0.2)	4 (0.27)	1 (0.07)	2 (0.27)	1 (0.07)
<i>Diplostomum phoxini</i> Faust, 1918, larvae	11 (21.53)	12 (26.73)	15 (111.5)	15 (49.6)	15 (50.73)	15 (8.6)	15 (10.3)	15 (10.5)
<i>Rhipidocotyle campanula</i> (Dujardin, 1845), larvae	7 (4.8)	9 (3.27)	2 (0.6)	5 (0.33)	1 (0.07)	5 (0.57)	6 (1.13)	10 (1.3)
<i>Rhabdochona denudata</i> (Dujardin, 1845)	—	—	2 (0.33)	—	—	—	—	—

<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779), larvae	12 (15.47)	14 (12.07)	5 (0.93)	15 (10.33)	15 (60.5)	9 (1.53)	14 (3.6)	4 (0.7)
<i>Neoechinorhynchus rutili</i> (Müller, 1780)	6 (0.87)	—	7 (1.8)	—	—	—	—	—
<i>Unionidae</i> gen. sp. larvae	—	—	3 (3.07)	—	—	4 (0.53)	—	2 (0.3)

Примечание. за скобками — число зараженных данным видом паразита рыб; в скобках — индекс обилия; ? — паразиты собраны из осадка в материальной банке, в которой рыба хранилась до вскрытия.

Таблица 2

Характеристики компонентных сообществ паразитов гольяна

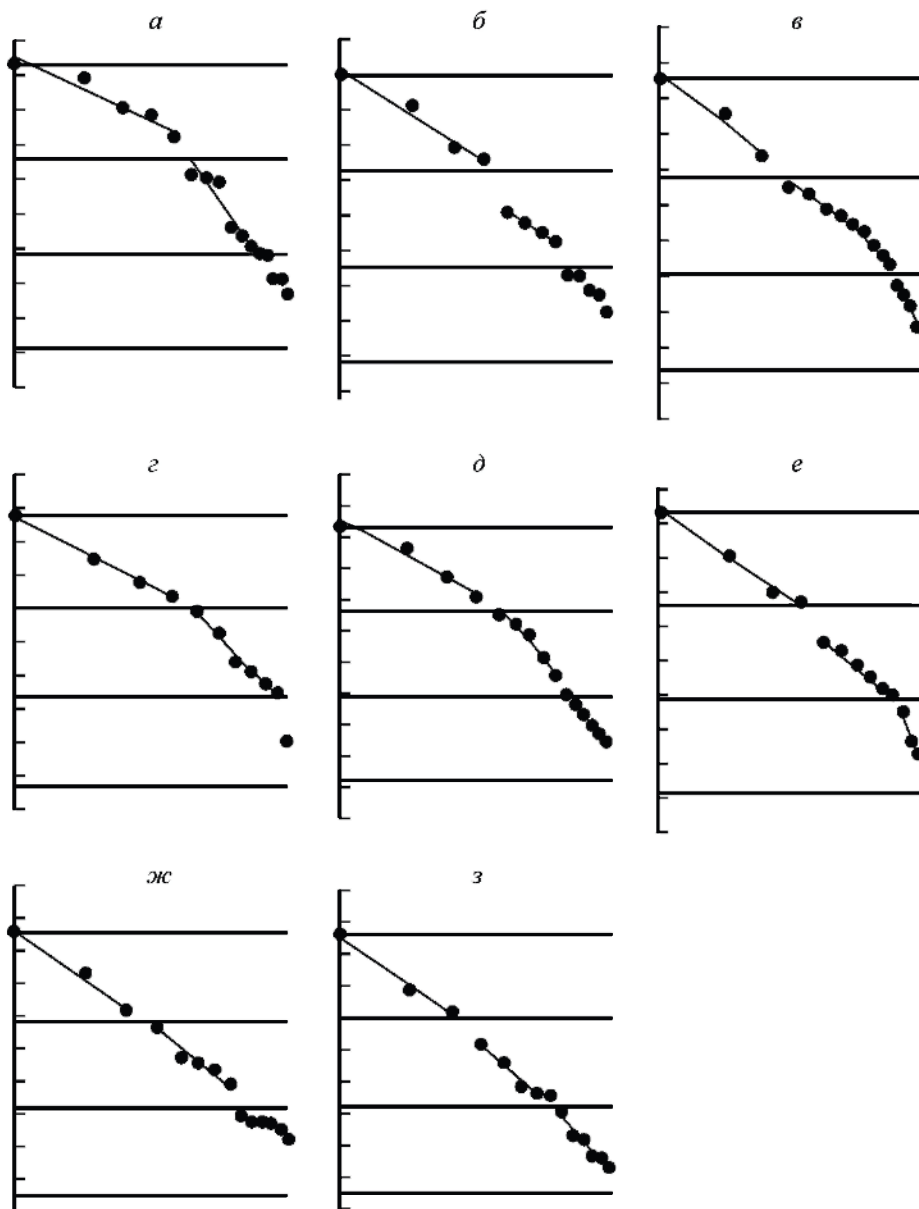
Table 2. Characteristics of the component parasite communities of the minnow

Показатели	Бассейны рек							
	Кама		Северная Двина					
	Р. Каменка 27.06.2000	Р. Расья 27.06.2000	Р. Вычегда (верхнее течение) 26.06.2004	Р. Улчеша		Р. Н. Чекша		Р. Луза 06.06.2003
				01.06.2003	15.06.2003	06.06.2003	20.06.2003	
Исследовано рыб	15	15	15	15	15	15	15	15
Общее число видов паразитов	16	14	16	11	14	13	14	14
Общее число особей паразитов	1196	1339	2442	1171	2382	1419	1817	1683
Общее значение условной биомассы	228.1	248.3	439.8	186.6	454.4	312.2	401.6	380.8
Количество автогенных видов	15	12	15	10	14	12	13	13
Количество аллогенных видов	1	1	1	1	1	1	1	1
Доля особей автогенных видов	0.730	0.701	0.315	0.365	0.681	0.909	0.915	0.907
Доля биомассы автогенных видов	0.783	0.752	0.417	0.389	0.743	0.937	0.941	0.937
Доля особей аллогенных видов	0.270	0.299	0.685	0.635	0.319	0.091	0.085	0.093
Доля биомассы аллогенных видов	0.217	0.248	0.583	0.611	0.257	0.063	0.059	0.063
Количество видов специалистов	10	8	10	7	9	8	9	8
Доля особей видов специалистов	0.728	0.822	0.952	0.859	0.952	0.379	0.345	0.277

Таблица 2 (продолжение)

Показатели	Бассейны рек							
	Кама		Северная Двина					
	Р. Каменка 27.06.2000	Р. Расья 27.06.2000	Р. Вычегда (верхнее течение) 26.06.2004	Р. Улчеша		Р. Н. Чекша		Р. Луза 06.06.2003
				01.06.2003	15.06.2003	06.06.2003	20.06.2003	
Доля биомассы видов специалистов	0.737	0.857	0.901	0.901	0.971	0.329	0.299	0.228
Количество видов генералистов	6	5	6	3	4	5	5	6
Доля особей видов генералистов	0.272	0.178	0.048	0.141	0.048	0.621	0.655	0.723
Доля биомассы видов генералистов	0.263	0.143	0.099	0.099	0.029	0.671	0.701	0.772
Доминантный вид по числу особей	<i>G. aphyae</i>	<i>G. aphyae</i>	<i>D. phoxini</i>	<i>D. phoxini</i>	<i>G. aphyae</i>	<i>M. musculi</i>	<i>M. musculi</i>	<i>M. musculi</i>
Доминантный вид по значению биомассы	То же	То же	То же	То же	То же	То же	То же	То же
Характеристика доминантного вида	ав/с	ав/с	ал/с	ал/с	ав/с	ав/г	ав/г	ав/г
Индекс Бергера-Паркера по числу особей	0.411	0.496	0.685	0.643	0.492	0.589	0.613	0.699
Индекс Бергера-Паркера по биомассе	0.468	0.580	0.583	0.622	0.577	0.648	0.671	0.748
Выравненность видов по числу особей	0.547	0.497	0.395	0.506	0.493	0.512	0.482	0.403
Выравненность видов по биомассе	0.575	0.477	0.481	0.525	0.454	0.452	0.425	0.353
Индекс Шеннона по числу особей	1.518	1.274	1.095	1.217	1.472	1.312	1.273	1.216
Индекс Шеннона по значениям биомассы	1.631	1.225	1.334	1.278	1.436	1.160	1.120	1.100
Ошибка уравнений регрессии	0.183	0.205	0.297	0.076	0.235	0.139	0.239	0.197

Примечание. *Gyrodactylus aphyae* — *G. aphyae*; *Diplostomum phoxini* — *D. phoxini*; *Myxobolus musculi* — *M. musculi*.



Вариационные кривые условных биомасс паразитов гольяна из ряда бассейнов.

a — рыба отловлена 27.06.2000, р. Каменка; *б* — 27.06.2000, р. Расья; *в* — 26.06.2004, верхнее течение р. Вытегды; *г* — 01.06.2003, р. Улчеша; *д* — 29.06.2003, р. Улчеша; *е* — 06.06.2003, р. Н. Чекша; *ж* — 20.06.2003, р. Н. Чекша; *з* — 06.06.2003, р. Луза. По оси абсцисс — натуральные логарифмы порядковых номеров последовательных (по значениям условных биомасс) членов ряда; по оси ординат — натуральные логарифмы значений условных биомасс видов паразитов, образующих компонентное сообщество.

Прямые, параллельные оси абсцисс — теоретически рассчитанные критические уровни.

Variational curves of relative biomasses of parasites of the minnow from some river basins.

специалист *Diplostomum phoxini*. Вид-доминант в сообществах паразитов из рек Н. Чекши и Лузы — автогенный генералист *Myxobolus musculi*. Однако уже в июле в сообществах паразитов гольяна из рек Улчекши (Доровских, Степанов, 2009а), Лузы и Н. Чекши (Доровских, Степанов, 2011б) видом-доминантом становится аллогенный специалист *D. phoxini*. Это происходит на фоне резкого падения численности гиродактилюсов. В рассматриваемых сообществах паразитов гольяна отсутствует ярко выраженный вид-доминант, о чем свидетельствуют средние величины индексов Бергера-Паркера и выравненности видов. Значения индекса Шеннона во всех случаях больше единицы, что характерно для зрелых, находящихся в состоянии сформированности, сообществ паразитов половозрелых рыб (Доровских, 2002а; Доровских, Голикова, 2004; Доровских, Степанов, 2009а, 2011а, б, 2012). Число групп видов паразитов в сообществах, выделенных по соотношению их биомасс в июне, т. е. в период взятия материала, равнялось трем (см. рисунок). Суммы ошибок уравнений регрессии, описывающих расположение точек значений биомасс видов в составе сообщества, за исключением одного случая, меньше своего критического значения 0.25. Только в сообществе из верховий р. Вычегды эта сумма выше, что объясняется вхождением его в состояние разрушения и некоторым нарушением взаимоотношений биомасс составляющих его видов. Эти данные также указывают на зрелость рассматриваемых компонентных сообществ паразитов гольяна и нахождении их в состоянии сформированности или близком ему.

Зрелое, в состоянии сформированности, сообщество паразитов рыб характеризуется максимальными значениями числа видов, количества особей и биомассы паразитов, число групп видов последних, выделенных по соотношению их биомасс, равняется трем, сумма ошибок уравнений регрессии ниже 0.25. Сообщество состоит из яйцекладущих паразитов и видов, использующих гольяна в качестве промежуточного хозяина, в нем отсутствует ярко выраженный вид-доминант. Для такого сообщества характерны средние величины индексов Бергера-Паркера и выравненности видов, значения индекса Шеннона больше единицы. Значения всех индексов, вычисленных по данным о численности паразитов и их биомассе, согласованы между собой.

Итак, в бассейне р. Камы, верховьях р. Вычегды и притоках верхнего течения р. С. Двины паразитофауна гольяна однородна, компонентные сообщества его паразитов зрелые (сбалансированные) (по: Пугачев, 1999). В июне они находятся в состоянии сформированности.

Список литературы

- Голикова Е. А. 2005. Экология паразитов гольяна обыкновенного и их сообществ в условиях малых рек бассейна Вычегды: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар: Ин-т Биол. Коми НЦ УрО РАН. 25 с.
- Доровских Г. Н. 1988. Паразиты рыб бассейна среднего течения реки Вычегды (фауна, экология, зоогеография): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. 25 с.
- Доровских Г. Н. 2002а. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб.: Зоол. ин-т РАН. 50 с.

- Доровских Г. Н. 2002б. Методика мониторинга гидробиоценозов по структуре и видовому богатству сообществ паразитов рыб. В кн.: Экологический мониторинг. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарск. ун-та. 50—105.
- Доровских Г. Н., Голикова Е. А. 2004. Сезонная динамика структуры компонентных сообществ паразитов гольяна речного *Phoxinus phoxinus* (L.). Паразитология. 38 (5) : 413—425.
- Доровских Г. Н., Голикова Е. А. 2009. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов молоди гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.). Паразитология. 43 (2) : 161—171.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г. 2007. Возраст хозяина и структура компонентных сообществ паразитов гольяна обыкновенного *Phoxinus phoxinus* (L.). Биол. внутр. вод. 1 : 95—103.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г. 2008а. Изменение структуры компонентных сообществ паразитов с возрастом хозяина. Экология. 39 (3) : 227—232.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г. 2008б. Зависимость структуры компонентных сообществ паразитов от возраста хозяина. Паразитология. 42 (2) : 101—113.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г. 2009а. Сезонная динамика структуры сообщества паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) в бассейне верхнего течения реки Северная Двина. Рыбоводство и рыб. хоз-во. 3 : 33—43.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г. 2009б. Методы сбора и обработки ихтиопаразитологических материалов (учебное пособие). Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарск. ун-та. 131 с.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г. 2010. Воздействие паразитарного фактора на гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) разного возраста. Биол. внутр. вод. 4 : 76—79.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г. 2011а. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из реки Печоры. 1. Паразитология. 45 (4) : 277—286.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г. 2011б. Сезонная динамика структуры сообщества паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) в бассейне реки Луза. Рыбоводство и рыб. хоз-во. 9 : 41—48.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г. 2012. Сезонная динамика структуры компонентных сообществ паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.). Вестн. Сыктывкарск. ун-та. Сер. 2. Биология, геология, химия, экология / Отв. ред. Г. Н. Доровских. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарск. ун-та. 2 : 13—25.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г., Голикова Е. А. 2007. Структура компонентных сообществ паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из экологически благополучных и загрязненных водоемов. Успехи соврем. биол. 5 : 495—502.
- Доровских Г. Н., Степанов В. Г., Шергина Н. Н. 2009. Паразитофауна и микробиота гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из водоемов северо-востока европейской части России. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарск. ун-та. 114 с.
- Доровских Г. Н., Терещенко В. Г. 2009. Опыт применения метода динамического фазового портрета для анализа структурных перестроек в компонентных сообществах паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.). Паразитология. 43 (1) : 46—56.
- Костарев Г. Ф. 1974. Фаунистический обзор паразитов рыб бассейна Камы / Естественнонауч. ин-т при Перм. ун-те. Пермь. 32 с. (Деп. в ВИНТИ, 11 апреля 1975 г., № 1048-75 Деп.).
- Пугачев О. Н. 1999. Паразиты пресноводных рыб Северной Азии (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб.: Зоол. ин-т РАН. 50 с.
- Русинек О. Т. 2005. Паразиты рыб озера Байкал: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб.: Зоол. ин-т РАН. 48 с.
- Степанов В. Г. 2007. Экология паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) и харчука *Thymallus thymallus* (L.) и их компонентные сообщества в бассейнах рек северо-востока европейской части России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Борок: Ин-т биол. внутр. вод РАН. 26 с.

RESULTS OF THE STUDY OF THE GEOGRAPHICAL VARIABILITY
OF THE PARASITE FAUNA AND OF THE STRUCTURE OF COMPONENT
COMMUNITIES OF THE MINNOW PARASITE PHOXINUS PHOXINUS (L.) 1.
BASINS OF THE KAMA AND NORTHERN DVINA RIVERS

G. N. Dorovskikh, V. G. Stepanov

Key words: fish parasites, parasite fauna, component community, *Phoxinus phoxinus*, minnow.

S U M M A R Y

In the basin of the Kama River, in upper Vychegda River, and in tributaries of the upper Northern Dvina River, the parasite fauna of the minnow is monotonous and component communities of parasites are mature (balanced, according to Pugachev, 1999). They are completely formed in June.
